



TITLE:

吉永研究室(工学部応用物理教室
,<特集>大阪大学)

AUTHOR(S):

吉永

CITATION:

吉永. 吉永研究室(工学部応用物理教室,<特集>大阪大学). 物性研究 1965,
4(4): 252-255

ISSUE DATE:

1965-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/85765>

RIGHT:

〔工学部応用物理教室〕

庄 司 研 究 室

この研究室は2年まえ、共通講座「応用力学」として発足しました。応用物理学科に仮所属しています。私（庄司）は長らく、あまり知られていない学校海技大学校に居ましたが、2年まえに、こちらに転任してきました。研究分野はイジングスピンの系、ハイゼンベルグスピンの系、枝分れ高分子の統計理論などです。この4月より九大の池田和義氏を助教授に迎え、陣容を強化しました。池田氏は御存知のように凝縮理論の権威で、クラスター積分に適当な仮定をすることによつて、どこまで凝縮現象を追いつめてゆくことができるかということに精力的な研究を展開しています。助手には、このたび、阪大理学研究科修士課程を出た一柳正和君が来任しました。

彼は西山研究室出身で、電子気体における不純物効果を研究しています。

大学院D.C.には「鎌倉史郎」君と「西島国介」君が一年目にいます。どちら九大理学研究科の修士課程を経て来ました。修士論文はそれぞれ、「Isothermal isobaric ensemble における凝縮理論」および「非平衡系の統計力学」です。以上がこの研究室のスタッフですが、統計力学、物性論の基礎から応用まで、いろいろの問題をとりあげてゆきたいと思つています。なお修士一年はまだ所属がきまらず、来年一月まで各研究室をまわることになつています。いま3名まわつてきていますが、これらには基礎的な勉強をさせています。

（庄 司 記）

吉 永 研 究 室

研究室には遠赤外分光研究のグループとレーザー研究のグループがある。

遠 赤 外 分 光 の グ ル ー プ

吉永， 三石， 井上， 阪井， 真鍋

この関係では現在の所遠赤外域における固体の光学的性質の測定、分光装置そのものに関する研究及びそれに関連して極低温検知器の研究が行われている。

固体の光学的性質の研究としては簡単な結晶格子の固体の格子振動によるスペクトルが主に取り上げられている。格子振動は随分古い歴史をもっているが電子的なバンド構造の研究が近年著しく進んだのに対して格子振動の分散関係（フォノンスペクトル）の研究はあまり進んでいなかった。最近になって実験的には中性子の非弾性散乱の測定によつて、Ge, Si, GaAs, NaI, KBrといったような化合物のフォノンスペクトルが求められ、これに刺戟されて新しいモデルによる理論的なフォノンスペクトルの計算も電子計算機を使つて精力的に行われている。赤外スペクトルもフォノンスペクトルという関係から

“revival interest”が生じてきて多くの測定が行われ、いろいろな化合物の臨界点における振動数の値が解析されている。赤外スペクトルとして現われる現象には (a)光学的に活性な基準振動によるもの（単音子過程）、(b)種々の振動分枝の間の結合によるもの（多音子過程）、(c)不純物などの格子欠陥に起因するものがある。(a)(b)に関しては目下 ZnS, CdS 系統の II-VI 族について種々の測定をし解析を行つている。この系統の化合物はいまだフォノンスペクトルの信頼できる計算も行なわれていないし中性子回析の実験も Cd 化合物ではできないので赤外スペクトルの研究は有意義であると思われる。(c)については既にアルカリハライド中の U 中心について若干の測定を報告しており、現在最も関心をもたれている研究であるが、極低温の測定がある部分では不可欠になりその準備を進めている。

他にこれらの化合物の free carrier によるスペクトルの測定も行つている。

又これらの研究を通じて遠赤外域に新しい光学材料の開発も行つてきている。

分光装置関係としては既に 1957 年に、できるだけ長い波長域までしかもできるだけ高い分解能で測定できるようにとの目的の下に真空型の回折格子分光装置が作られ、18 μ から約 1 mm 近くまでの種々の測定に用いられ、国内外の測定にも利用されてきた。この分光装置は単光束型といわれるもので透過率は計算によつて求めなければならないが、この他に比較的小型で、25 μ から約 200 μ までの透過スペクトル（反射も）を直接自記できる複光束型の分光装置

吉永研究室

も試作した。しかしこのような分散型の装置では、分光エネルギーの小さな長波長側では信号・雑音比をよくするため可成り長時間の測定が必要になる。近年フーリエ分光法という分野が発展し、光学系の明るいこと及び光の同時測定を行うという利点を生かして高い信号・雑音比で短時間に測定することが考え出された。光源にも検知器にも優れたもののない遠赤外域ではこのような分光法は最も適しており、我々の所でもマイケルソン型の干渉分光装置を試作している。装置に直結した専用の電子計算機により約 100μ 以上の全領域のスペクトルが 10 分前後で記録される。現在まだ装置上の若干の問題点があるものの 0.2 cm^{-1} の分解能が得られ一応完成している。いずれ種々の光物性的研究に用いる計画である。

他に、分解能は悪いが簡単な装置として 150μ 以下に用いられるフィルター分光装置及び 100μ 以上に用いられる Fabry-Perot 型の干渉計も試作しており、研究の目的に応じて使いわけてゆくことにしている。

遠赤外分光装置で他の重要な面は、強力な光源と優れた検知器の開発である。前者の一つの可能性としてレーザーがあり、後者には極低温で使用される半導体検知器がある。この方面の研究ではわが国は若干遅れており、目下検知器として、カーボンやゲルマニウムを用いたボロメーターについて修士の学生二名が研究を行っている。有効質量の著しく小さい $n\text{-InSb}$ に強力な磁場をかけた場合に生じる現象を利用した検知器についても近い将来に試作を行うことにしている。これらは検知器としての利用が先走つて、光物性的な研究はいまだ行われていないようであるのでこの方面と関連させた研究を行いたいと思つている。

レーザーグループ

吉永， 大塚， 山中

ネオン・ヘリウムを用いた 15μ 位までの赤外線ガスレーザー及び水蒸気を用いた約 100μ までの遠赤外ガスレーザーを製作している。これらはプラズマ濃度の研究に用いる予定もある。

又一方ではチャイアントパルスルビーレーザーを用いた研究を行っており、ラマン効果の測定を予定している。ラマン効果は既に多くの研究が行われてい

るが、従来の励起線は固有吸収端が短波長側にあるものにしか利用できない。レーザー光によつて既に GaP の多音子過程によるスペクトルが測定されているが、従来不可能であつた物質について多くの実験ができることになる。

(吉 永 記)

〔教養部物理教室〕

渡 辺 研 究 室

結晶解析には数値計算が切り離せない。計算を能率よく行うために結晶屋は早くから各種の図表，ノモグラフその他を工夫してきた。又、云はば単能の計算機とも云う可きものも試みられ、例えば坪井忠二博士の考案されたフーリエ級数の求和機のようなもの、又それを電氣的に行うものなども工夫されてきた。この様な器械の中で目だつて有効であつたのは、Pepinsky の作つた X-RAC と云う名で呼ばれた二次元のアナログ計算機である。著者も 1951 - 1953 年の 2 年間同教授の研究室に過してこの器械を使わせて貰つた。筆者の帰つた後日本から 10 名近くの結晶屋がこの器械に世話になつたわけである。この器械は二次元の等高線として結晶内電子密度分布（又は同様な式で表はされる関数値）を与えるが、次第に複雑な結晶を扱う様になつて三次元の解析が必要となり残念乍らこの器械はさほど有効ではなくなつた。

話は前にさかのぼるが、戦後、日比谷に SCAP の図書館が開設されてアメリカ文けんが読める様になつて、研究室の者が代り合つて夜行で上京し、夢中になつて筆写やマイクロフィルムにおさめて帰つた時代がある。この時 Pauling と Schomaker が結晶解析や電子線回析に会計計算機を使用しているのを知り幸い武田薬品工業に同じ種類の器械があり、多少の時間を使わして貰えたので大崎健二君や岡谷美治君などがこれのお世話になることができた。筆者の滞米時代にはアメリカでも電子計算機がようやく実用化されてきて、学会などでの報告が行われはじめた時代である。帰国後、大阪でも電子計算機をほしいと思